

DESCENTE DE CHARGE

1/ Sollicitation :

Dans la justification de calcul relative à l'équilibre statique à la résistance et à la stabilité de forme, on prend en compte les sollicitations totales pondérées ci-dessous.

Soient :

- G = charges permanente
- QB = charges d'exploitations des batiments
- W = action du vent
- Sn = action de la Neige

On considère dans la justification des éléments les combinaisons d'actions suivantes :

a) Vérification des E.L.U

Action permanentes	Actions variables	
$1,35G_{max} + G_{min}$	Action de Base	Action d'accompagnement
	$1,5 QB$	0 ou W ou Sn. ou W + Sn.
	$1,5 W$	0 ou QB ou Sn. ou QB + Sn.
$1,35 G$ ou G	$1,5 Sn$	0, QB ou W ou QB + W

b) Vérification des E.L.S

Action permanente	Actions variables	
$G_{max} + G_{min}$	Action de Base	Accompagnement
	QB	0 ou $0,77W$ ou $0,77Sn$
	W	0 ou $0,77 QB$
G	Sn	0 ou $0,77 QB$

2/ Charges permanentes

Pour la descente des charges dues aux poids morts, elle peut s'effectuer simplement en considérant pour chaque élément son poids propre et le poids des éléments qu'ils supporte.

Par exemple pour un poteau, on aura à considérer :

- son poids propre
- la charge du plancher qu'il supporte
- la part de cloison reportée sur lui
- le poids propre des poutres qui le chargent
- le poids des murs et des couvertures s'il s'agit d'un poteau extérieur
- les éléments spéciaux : escaliers - gaine de fumée etc...

En dehors des cas particuliers relevant du cahier des charges les valeurs les plus usuelles des charges à prendre en compte dans les calculs sont définies ci-dessous :

a) Les Betons

- Béton Armé : $q = (2,37 + 0,7 g_a) T/m^3$.
 $g_a =$ poids de l'acier en T/m^3 :
- Béton armé courant : $q = 2500 \text{ Kg}/m^3$
- Béton non armé courant : $q = 2400 \text{ Kg}/m^3$
- Béton cellulaire : $q = 300 \text{ à } 1500 \text{ Kg}/m^3$

b) Charpente :

- Charpente en Bois (ferme - pannes - chevrons) 20 à 60 Kg/m^2
- Charpente métallique (" " ") 10 à 40 Kg/m^2

c) Cloison légères de distribution

- l'influence de ces cloison légères se traduit par l'application d'une charge uniformément répartie de $75 \text{ Kg}/m^2$.

Le calcul exact est à faire pour les emplacements fixes où une accumulation des cloisons est possible - par exemple pour des cloisonnements des locaux sanitaires.

d) Etanchéité

- Etanchéité par Asphalte coulé sable : $47 \text{ Kg}/m^2$
- Etanchéité par multi couche : 8 à 10 Kg/m^2

e) Masçonnerie :

- En Briques creuses	1400	Kg/m ³
- En Briques Pleines	1800	-
- En Moellons Durs	2500	-
- En Moellons tendres	2100	-
- En parpaings pleines	2150	-
- En parpaings creux porteurs	1500	-

f) Matériaux divers

- cailloux concassés	1300/1500	Kg/m ³
- Gravier pour béton	1700/1900	Kg/m ³
- Gravrillons (protection étanchéité)	1500	Kg/m ³
- Mortier de ciment	2000	Kg/m ³
- Mortier de plâtre	1200/1400	Kg/m ³
- Sable sec	1500	Kg/m ³
- Sable pour mortier	1700/1800	Kg/m ³

g) Planchers

- Plancher métallique	40 à 60	Kg/m ²
- Plancher en dalle pleine en BA	25	Kg/m ² /cm d'ep.

- Plancher à poutrelles préfabriquées avec un Hourdis de 4 à 5 cm coulé en place sur corps creux :

<u>Corps creux</u>	<u>Béton</u>	<u>Corps creux</u>	<u>ceramique</u>
12+4	240 Kg/m ²	12+4	225 Kg/m ²
15+4 →	260 "	15+4 →	240 "
16+0 →	220 "	16+4 →	250 "
16+4 →	265 "	20+4 →	280 "
20+4 →	300 "	20+5 →	305 "
20+5 →	325 "	25+4 →	330 "
25+5 →	415 "	25+5 →	350 "
30+5 →	500 "		

h) Revetements

- Aire en asphalte, par centimètre d'ep :	22	Kg/m ²
- carrelage en grès cerame /cm d'ep :	22	
- carrelage en ceramique /cm d'ep :	16	
- Mortier de ciment / cm d'ep.	20	

3) Charge d'exploitations (surcharges)

Les valeurs des surcharges à admettre dans les bâtiments de même que la loi de dégression des surcharges dans les bâtiments à étages sont définies par le norme NFP 06-001

Quelques surcharges à prendre en compte dans les batiments :

- terrasse non accessible : 100 Kg/m²
- terrasse accessible privée : 175 Kg/m²
- terrasse accessible public : 500 Kg/m²
- Escaliers + Couloirs : 400 Kg/m²
- Pieces habitées : 175 Kg/m²
- Balcons + Loggias : 350 Kg/m²
- Salle de classe : 250 Kg/m²
- Bureau privé : 200 Kg/m²
- Bureau public : 250 Kg/m²
- bibliothèque : 500 Kg/m²
- salle de spectacle : 500 Kg/m²
- Grands Magasins : 500 Kg/m²

- Garde-corps : lieux privés : 60 Kg/m² (Force horizontale)
 lieux publics: 100 Kg/m² appliquée à la portée sup)

- Hopitaux :

- chambre individuelles : 175 Kg/m²
- salle communes : 350 Kg/m²

4) Regles de degression des surrecharges

Pour les batiments à étages, il n'est pas à prévoir que les surcharges sont appliquées simultanément avec l'intensité maximale, on définit alors des surcharges réduites applicables seulement dans les cas des immeubles à usage de logements ou de bureaux.

Si : So : est la surcharge sur le toit ou la terrasse et
 S1 / S1, S2, Sn les surcharges respectives des planchers des étages 1, 2, ... n numérotés à partir du sommet du batiment.

Pour le calcul des sections des éléments porteurs, on adoptera alors la surcharges suivantes :

So		terrasse : So
S1	1	étage 1 : S1 + So
S2	2	étage 2 : So + 0,95(S1+S2)
S3	3	étage 3 : So + 0,90(S1+S2+S3)
S4	4	étage 4 : So + 0,85(S1+S2+S3+S4)

Sm-1		
Sn	m	étage m : $So + \frac{3+n}{2n} (S1 + S2 + \dots + Sn)$

étage n : $S_0 + A$ (81452+... +5A)

Le coefficient $\frac{3+n}{2n}$ étant valable pour $n \geq 5$

Dans le cas particulier où la surcharge est la même à tous les niveaux : $S_1 = S_2 = S_3 \dots = S_n$, la règle de dégression de charges devient :

- terrasse : S_0
- étage 1 : S
- étage 2 : $S_0 + S + 0,90S$
- étage 3 : $S_0 + S + 0,90s + à,80s$
- étage 4 : $S_0 + S + 0,90s + 0,80s + 0,70s$
- étage 5 : $S_0 + S + 0,90s + 0,80s + 0,70s + à,60s$
- étage n : $S_0 + S + 0,90s + 0,80s + 0,70s + 0,60s + (n-5) \times 0,5 S$.

On réduit de 0,10 S par étage jusqu'à 0,50 S valeur conservée pour les étages inférieurs suivants .

La dégression des surcharges peut être appliquées aux bâtiments d'habitations où à usage de bureaux - toutefois, si dans un même bâtiment se trouvent aussi des locaux commerciaux et garages (au sol sol) la réduction des surcharges n'intervient pas.

d'autre part, la dégression des surcharges n'est pas admise pour hopitaux, locaux scolaires, archives, boutiques et magasins - salles de spectacles, lieux publics, entrepôt et ateliers - garages

5) Incidence de la surface sur la valeur unitaire des surcharges

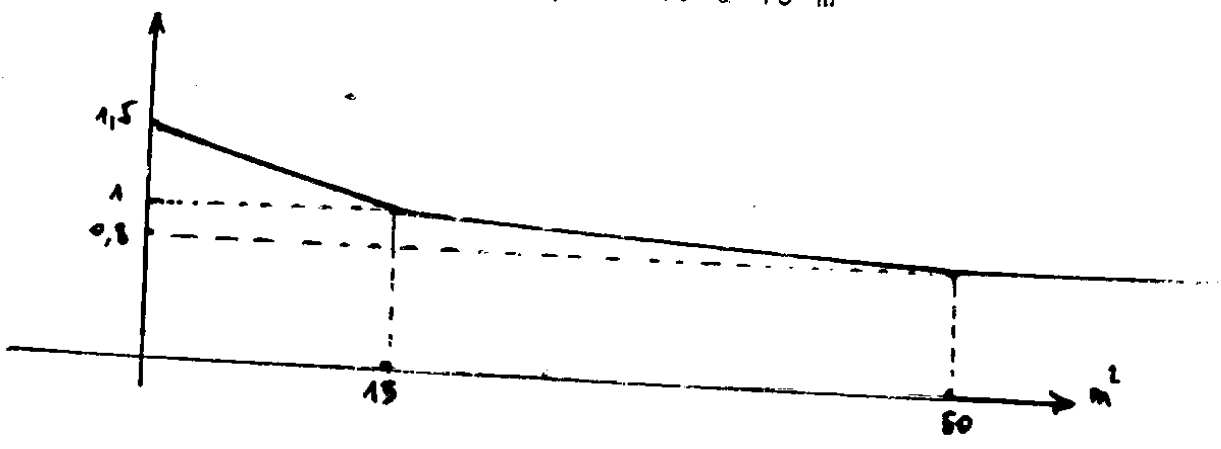
La valeur unitaire des surcharges définie au paravant à prendre en compte dans les calculs d'un élément porteur est fonction de l'étendue de la surface supportée par cet élément.

La valeur unitaire de référence de la surcharge correspond à une surface de référence S_0

- pour une surface inférieure à S_0 , une majoration de la charge unitaire doit être en principe être appliquée à la valeur de référence.

- Pour une surface supérieure à S_0 , une réduction de la charge doit être envisagée.

Le diagramme suivant donne le coefficient à appliquer à la valeur de référence correspondant à $15 m^2$



La valeur relative à une surface inférieure à $1m^2$ n'est pas à prendre en compte à condition de définir une charge concentrée pour la vérification du poinçonnement et de flexion locale.

6) Calcul Pratique

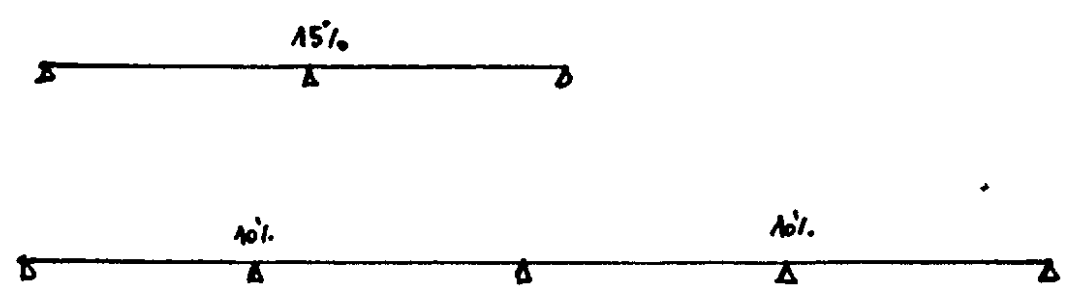
à partir des données de base qui précèdent, les calculs des charges agissant sur les poteaux sont possibles.

Un calcul rigoureux ne peut être fait qu'après avoir effectué le calcul des poutres, et il est difficile, si non impossible de tenir compte de la continuité des poutres et des poteaux. par conséquent, les calculs pratiques sont faits en admettant que les poutres reposent à appuis simples sur les poteaux cette façon d'opérer sous-estime un peu la charge des poteaux centraux, mais par contre surcharge un peu les poteaux de rives.

On peut en tenir compte d'une façon admissible en majoration des efforts

- 15% pour les poteaux courants de la file centrale d'un bâtiment à 2 travées.

- 10% pour les poteaux centraux voisins des poteaux de rive dans le cas des bâtiments comportants au moins 3 travées.



7) PRÉDIMENSIONNEMENT DES ÉLÉMENTS DE STRUCTURE

Avant d'effectuer la descente des charges, il faut pouvoir estimer le poids propre de la structure, d'où la nécessité d'un prédimensionnement des éléments constitutifs du plancher.

On se donne ci dessous quelques formules permettant d'avoir un ordre de grandeur des dimensions des éléments du plancher, mais ne dispensant pas des vérifications habituelles (résistance - flèches, ...)

1°) Poutres

$$* \text{ Travée isostatique : } \lambda = \frac{h_t}{l} \geq \frac{1}{10}$$

$$* \text{ Travée continue : } \lambda = \frac{h_t}{l} \geq \frac{1}{16}$$

$$\text{Valeurs limites : } \frac{h_t}{l} \geq \frac{1}{20} \text{ à } \frac{1}{25}$$

2°) Dalle pleine portant dans un seul sens : sur 2 appuis

$$* \text{ Travée isostatique = } \lambda = \frac{h_t}{l} \geq 1/20$$

$$* \text{ Travée continue = } \lambda = \frac{h_t}{l} \geq 1/27$$

$$\text{Valeurs limites : } \frac{h_t}{l} \geq 1/32$$

3°) Dalle pleine sur 4 appuis

$$\lambda = \frac{h_t}{l} \geq 1/40 \text{ à } 1/50$$

4°) Dalle Hourdis creux

$$\lambda = \frac{h_t}{l} \geq \frac{1}{22,5} \text{ à } \frac{1}{25}$$

5°) Consoles : à considérer comme une poutre de portée double de celle de la console

FONDATIONS

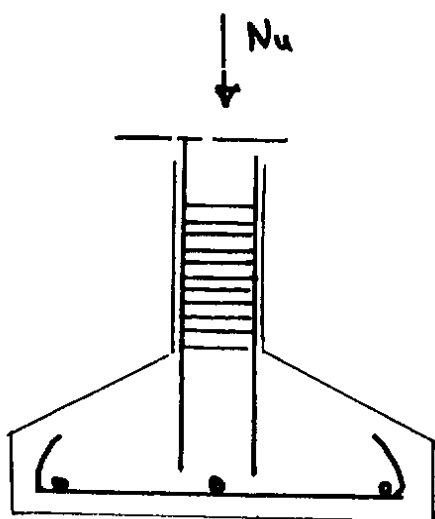
Nous étudierons dans le présent chapitre, les principaux types de fondations rencontrés en pratique

avant d'entreprendre un projet de fondation, il est nécessaire de connaître la valeur de la contrainte du sol à introduire dans les calculs

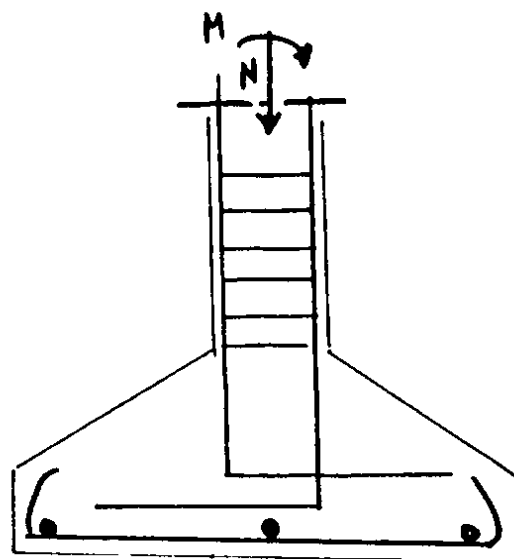
En pratique, cette contrainte est déterminée soit par expérience, soit à partir des sondages effectués en général par un laboratoire spécialisé.

Pour les projets de fondation, il faut en général observer les prescriptions suivantes :

- l'encrobage minimal des armatures doit être de 3cm
- l'ancrage des armatures horizontales doit être particulièrement soigné, soit en ancrage droit, ou courbes (crachets).
- les armatures verticales des poteaux, lorsqu'elles sont comprimées, n'ont pas à être munies de retours. Dans le cas contraire elles doivent alors être munies de retours situés dans le plan des armatures inférieures de la semelle.



$$M = 0; N \neq 0$$



$$M \neq 0 \text{ et } N \neq 0$$

1°/ SEMELLE CONTINUE SOUS MUR :

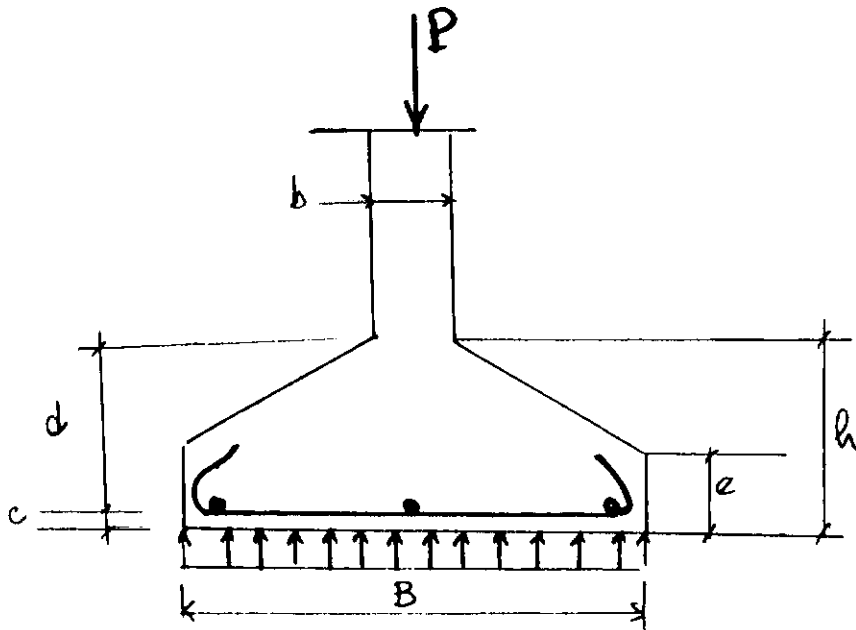
1 - 1/ Dispositions constructions :

Une semelle continue sous Mur est constituée par des empattements destinés à répartir sur le sol de Fondation la charge transmise par le mur.

Appelons :

p = charge à transmettre au sol par mètre lineaire dans le sens longitudinal du mur, cette charge comprend :

- le poids de 1m de mur et de semelle
- les charges permanentes agissant sur 1m de mur
- les charges d'exploitations agissant sur 1m de mur



Nous devons avoir en exprimant B en millimètre, σ_{sol} en MPa et p en newton :

$$1000 \times B \times \sigma_{sol} \geq p. \text{ Soit : } B \geq \frac{p}{1000 \times \sigma_{sol}}$$

En outre pour que les contraintes soient uniformément réparties sur le sol et pour que les efforts dans les bielles de béton soient convenablement transmises aux armatures, les dimensions de la semelle doivent vérifier les conditions

